

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

(57) [Claim(s)]

[Claim 1] (I) At least one sort of ethylene (**) polymers chosen from alpha olefin (**) polymer B following [of the A carbon numbers 3-12] (B1) - (B4), or low density polyethylene according [a rubber (B1) consistency] to a less than three 0.86 - 0.94 g/cm high-pressure radical polymerization method Or ethylene and an alpha olefin copolymer, (B-2) ethylene vinyl ester copolymer, Ethylene (B3) alpha, beta-unsaturated-carboxylic-acid alkyl ester copolymer, and the polymer (component I) 100 weight section containing (B4) rubber (II) Inorganic flame retardant It is a constituent containing the 30 - 200 weight section. The content of the alpha olefin (**) polymer (A) in a polymer component (I) 10 - 90 % of the weight, The wear-resistant fire retardancy constituent which the content of an ethylene (**) polymer or rubber (B) is 90 - 10 % of the weight, and is characterized by having Eq for at least one sort of functional groups chosen from following a-f into the polymer component (I) 10-8 to ten to 3 g per l g of all polymer components.

a: A carboxylic-acid radical or an acid anhydrous radical, b: epoxy group, c: hydroxyl, d: amino group, e: alkenyl annular imino ether radical f: silane radical

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the fire-resistant constituent in which there is drip-proof nature by char (carbonization layer) formation in more detail about a wear-resistant fire retardancy constituent at the time of combustion while there is no generating of toxic gases, such as halogen gas, at the time of combustion, flexibility, a mechanical property, and chemical resistance are held, and it excels especially in abrasion resistance and thermal resistance, and high fire retardancy is shown.

[0002]

[Description of the Prior Art] Polyolefine system resin is general-purpose resin with most need which is fabricated by the various fabricating methods, such as extrusion molding and injection molding, by a film, a sheet, a pipe, a container, an electric wire, the cable, etc., and is used for many applications as home use and industrial use from the place which is excellent in a physical property and chemical property. Since the above-mentioned polyolefine system resin is a flammability, the approach for carrying out flameproofing of this is variously proposed from the former. It is the approach of carrying out flameproofing as the most general approach by adding organic flame retarders, such as a halogen or the Lynn system, to this polyolefine system resin. However, although these flame retarders have effectiveness with little loadings, they have the fault of generating gas harmful at the time of combustion. So, by recently, there is no generating of harmful gas at the time of combustion, and the approach of adding the hydrate of inorganic metallic compounds, such as an aluminum hydroxide and a magnesium hydroxide, as a flame retarder of a pollution-free mold by low **** is examined variously (JP,2-53845,A, JP,2-145632,A). However, in the fire-resistant constituent which used the inorganic flame retardant, in order to raise the fire retardancy, it needs to be high-filled up with an inorganic flame retardant. However, since a mechanical strength, and flexibility and workability not only fall, but the fault of spoiling abrasion resistance remarkably will be produced if a fill is raised It vibrates under hot severe conditions at the time of conveyance or anticipated use at the time of wiring and an assembly at the time of manufacture. Electrical insulation materials, such as an electric wire, a cable, etc. with which it is easy to receive a trauma by friction etc., and abrasion resistance is moreover required with fire retardancy. There is a problem that it is inapplicable to mold goods, such as interior material, such as electric ingredients, such as the protecting tube and joint covering, a sheet, and flooring, a cabinet, and a box. the technique (JP,62-252442,A --) which constructs a bridge under existence of a bridge formation assistant in order to solve these problems The approach using the ethylene-alpha olefin copolymer by which conversion was carried out with JP,62-275139,A, unsaturated carboxylic acid, or its derivative (JP,62-10149,A), To polyolefine system resin at intramolecular A carboxyl group Or although the approach (JP,2-53845,A) of making a base polymer mixture which mixed with the ethylene system resin containing carboxylate the thermoplastic elastomer which added the maleic acid or the maleic anhydride to intramolecular etc. is indicated All have the room of amelioration in workability and abrasion resistance, and the further amelioration is called for.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The wear-resistant fire retardancy constituent of this invention offers the fire-resistant constituent which has many good physical properties of the balance which made abrasion resistance and thermal resistance improve, making a mechanical strength, flexibility, workability, and advanced fire retardancy hold, and this constituent is used as shaping applications, such as a film, a sheet, a container, an electric wire, a cable, packing, a sealing compound, hose, and an injection product.

[0004]

[Means for Solving the Problem] This invention (I) At least one sort of ethylene (**) polymers chosen from alpha olefin (**) polymer B following [of the A carbon numbers 3-12] (B1) - (B4), or low density polyethylene according [a rubber (B1) consistency] to a less than three 0.86 - 0.94 g/cm high-pressure radical polymerization method Or ethylene and an alpha olefin copolymer, (B-2) ethylene vinyl ester copolymer, Ethylene (B3) alpha, beta-unsaturated-carboxylic-acid alkyl ester copolymer, and the polymer (component I) 100 weight section containing (B4) rubber (II) Inorganic flame retardant It is a constituent containing the 30 - 200 weight section. The content of the alpha olefin (**) polymer (A) in a polymer component (I) 10 - 90 % of the weight, The content of an ethylene (**) polymer or rubber (B) is 90 - 10 % of the weight. And it is the wear-resistant fire retardancy constituent characterized by having Eq for at least one sort of functional groups chosen from following a-f into the polymer component (I) 10-8 to ten to 3 g per 1g of all polymer components.

a: A carboxylic-acid radical or an acid anhydrous radical, b: epoxy group, c: hydroxyl, d: amino group, e: alkenyl annular imino ether radical f: silane radical [0005] Hereafter, this invention is explained to a detail. With the alpha olefin (**) polymer of carbon numbers 3-12 which is A component in this invention, alpha olefin independent, such as a propylene, 1-butene, 4-methyl-1-pentene, 1-hexene, 1-octene, and 1-dodecen, a mutual copolymer, copolymers with the ethylene which uses those alpha olefins as a principal component, or those mixture can be mentioned. Among these, a polypropylene system polymer, poly 1 butene, and poly 4 methyl 1 pentene are especially desirable, the melt flow rate (MFR is called) of the above-mentioned alpha olefin (**) polymer -- 0.01-20g/10min. -- is preferably desirable 0.1-10g/10min., and to choose from the range of 0.5-7g / 10min. still more preferably. Workability falls and MFR becomes inadequate [abrasion resistance] at under 0.01g / 10min. 20g / above 10min.

[0006] It can set to this invention. For B component, a consistency (B1) is 0.86 - 0.94 g/cm3. They are the low density polyethylene by the high-pressure radical polymerization method of the following or ethylene and an alpha olefin copolymer, (B-2) ethylene vinyl ester copolymer, Ethylene (B3) alpha, beta-unsaturated-carboxylic-acid alkyl ester copolymer, the ethylene (**) polymer that is at least one sort chosen from (B4) rubber, or rubber.

[0007] With the low density polyethylene by the ** (B1) consistency 0.86 - less than three 0.94 g/cm high-pressure radical polymerization method, or ethylene and an alpha olefin copolymer the consistency 0.91 by the high-pressure radical polymerization method - less than three 0.94 g/cm low density polyethylene (it omits Following LDPE) -- and the copolymer (super-low density polyethylene --) of the consistency 0.86 by the low voltage method while using a Ziegler catalyst etc., and the other well-known approaches - less than three 0.91 g/cm ethylene, and the alpha olefin of carbon numbers 3-12 Following VLDP -- omitting -- it is the copolymer (it omits straight chain-like low density polyethylene and Following LLDPE) of a consistency 0.91 - less than three 0.94 g/cm ethylene and the alpha olefin of carbon numbers 3-12. As a concrete example of the alpha olefin of carbon numbers 3-12, a propylene, 1-butene, 4-methyl-1-pentene, 1-hexene, 1-octene, 1-dodecen, etc. can be mentioned. 1-butene, 4-methyl-1-pentene, 1-hexene, and 1-octene are [among these] desirable, and especially a desirable thing is 1-butene. As for the alpha olefin content in an ethylene copolymer, it is desirable that it is [5-40 mol] %.

[0008] Consistencies are 0.86 g/cm3 - less than three 0.91 g/cm, and VLDP of this invention is polyethylene in which it has the maximum peak temperature (Tm) of 100 degrees C or more by the differential scanning calorimetry (DSC), and the description of 10 % of the weight or more of ebullition n-hexane insoluble matter, and the middle description of straight chain-like low density polyethylene

(LLDPE) and ethylene-alpha olefin copolymer rubber is shown. Furthermore, it is very useful, when it lives with balance of a mechanical strength, thermal resistance, etc. which this VLDPPE is resin having the amorphous part which the high crystal part and ethylene-alpha olefin copolymer rubber which LLDPE shows show, and are the former description, the self-adhesiveness which is the latter description, rubber-like elasticity, cold shock-proof nature, etc. are the copolymer of ethylene and the alpha olefin of carbon numbers 3-12 in detail, and sufficient together and uses for this invention. This VLDPPE can be manufactured using the catalyst system which combined the organoaluminium compound with the solid-state catalyst component which contains magnesium and titanium at least.

[0009] (B-2) ethylene vinyl ester copolymer of this invention is a copolymer with vinyl ester monomers, such as the propionic-acid vinyl which uses as a principal component the ethylene manufactured by the high-pressure radical polymerization method, vinyl acetate, caproic-acid vinyl, caprylic-acid vinyl, lauryl acid vinyl, stearin acid vinyl, and trifluoroacetic acid vinyl. As a desirable thing, an ethylene vinyl acetate copolymer (it abbreviates to EVA hereafter) can be especially mentioned also in these.

[0010] As a copolymer with the ethylene (B3) alpha of this invention, beta-unsaturated-carboxylic-acid alkyl ester, or its derivative, although Ethylene alpha, beta-unsaturated-carboxylic-acid ester copolymers and those metal salts, an amide, imide, etc. are mentioned, it is preferably manufactured by the high-pressure radical polymerization method. An ethylene (meta) methyl-acrylate copolymer, an ethylene (meta) ethyl-acrylate copolymer, etc. are specifically mentioned, and especially an ethylene ethyl-acrylate copolymer (it abbreviates to EEA hereafter) is mentioned.

[0011] As (B4) rubber of this invention, ethylene propylene system rubber, butadiene system rubber, isoprene rubber, natural rubber, nitrile rubber, isobutylene rubber, etc. may be mentioned, and mixture is [these may be independent or] sufficient as them.

[0012] As the above-mentioned ethylene propylene system rubber, the random copolymer (EPM) which uses ethylene and a propylene as a principal component, and the random copolymer (EPDM) which uses as a principal component what added diene monomers (a dicyclopentadiene, ethylidene norbornene, etc.) as the 3rd component are mentioned.

[0013] The above-mentioned butadiene system rubber means the copolymer which uses a butadiene as a component, and the denaturation butadiene rubber which has the styrene butadiene ethylene copolymer (SBES) which is a styrene butadiene block copolymer (SBS) and its hydrogenation, or a partial hydrogenation derivative, 1, 2-polybutadiene (1 2-PB), maleic-anhydride-Butadiene Styrene, and core shell structure is illustrated.

[0014] The above-mentioned polyisoprene rubber means the copolymer which uses an isoprene as a component, and the denaturation polyisoprene rubber which has the styrene isoprene ethylene copolymer (SIES) which is a styrene isoprene block copolymer (SIS) and its hydrogenation, or a partial hydrogenation derivative, and core shell structure is illustrated.

[0015] In the ethylene (**) polymer of B component in this invention, or rubber, an ethylene vinyl acetate copolymer and an ethylene ethyl-acrylate copolymer are desirable. As an ethylene vinyl acetate copolymer, 50 - 99.5 % of the weight of ethylene and the copolymer which consists of 0.5 - 50 % of the weight of vinyl acetate are desirable. As an ethylene ethyl-acrylate copolymer, 50 - 99.5 % of the weight of ethylene and the copolymer which consists of 0.5 - 50 % of the weight of ethyl-acrylate ester are desirable. It is desirable 0.1-50g/10min., and to choose preferably the melt flow rate (MFR) of this ethylene vinyl acetate copolymer or this ethylene ethyl-acrylate copolymer from the range of 0.5-20g / 10min. It takes place [the fluidity of a resin constituent worsens / this MFR / by under 0.1g / 10min., and / the fall of tensile strength etc.] 50g / above 10min. and is not desirable. Moreover, this EVA, and this VA content of EEA or EA content is chosen from a desirable reason physical [5 - 30% of the weight of a thing], and economical 0.5 to 50% of the weight.

[0016] The polymer (component I) 100 weight section to which the constituent of this invention uses A component and B component as an indispensable component, (II) The inorganic flame retardant of a component consists of the 30 - 200 weight section. In a polymer component (I) a:carboxylic-acid radical or an acid anhydrous radical, b: It is important that there are at least one sort of functional groups chosen from an epoxy group, c:hydroxyl, d:amino group, e:alkenyl annular imino ether radical, and f:silane

radical in the range of Eq 10-8 to ten to 3 g per 1g of all polymer components.

[0017] A components are [10 - 90 % of the weight and B component] 90 - 10% of the weight of range, and the blending ratio of coal of A component in the above-mentioned polymer component (I) and B component has [30 - 70 % of the weight, and B component] preferably good A component to choose from 70 - 30% of the weight of the range. When abrasion resistance is taken into consideration, B component has good A component to choose from 20 - 50% of the weight of the range 80 to 50% of the weight. A) When the blending ratio of coal of less than 10 % of the weight or B component exceeds [the blending ratio of coal of a component] 90 % of the weight, rigidity, thermal resistance, abrasion resistance, and workability are inferior, and when the blending ratio of coal of A component exceeds 90 % of the weight, or when the blending ratio of coal of B component is less than 10 weight, if it is filled up with a lot of inorganic flame retardants in order to attain advanced fire retardancy, shock resistance, the shock resistance especially under low temperature, a mechanical strength, etc. will fall. Therefore, it is good to choose from the above-mentioned range.

[0018] Said functional group a: As a compound which introduces a carboxylic-acid radical or an acid anhydrous radical, partial saturation monocarboxylic acid, such as alpha, such as a maleic acid, a fumaric acid, a citraconic acid, and an itaconic acid, beta-partial saturation dicarboxylic acid or these anhydrides, an acrylic acid, a methacrylic acid, a furan acid, a crotonic acid, a vinyl acetic acid, and a pentene acid, etc. is mentioned.

[0019] Functional group b : as a compound which introduces an epoxy group Metaglycidyl acrylate, glycidyl methacrylate, itaconic-acid monoglycidyl ester, Butene tricarboxylic acid monoglycidyl ester, butene tricarboxylic acid diglycidyl ester, Butene tricarboxylic acid triglycidyl ester and alpha-chloro acrylic acid, Glycidyl ester or vinyl glycidyl ether, such as a maleic acid, a crotonic acid, and boletic acid, Although glycidylethers, such as allyl glycidyl ether, glycidyl oxo ethyl vinyl ether, and styrene-p-glycidyl ether, p-glycidyl styrene, etc. are mentioned As a desirable thing, glycidyl methacrylate and allyl glycidyl ether can be mentioned especially.

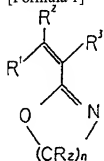
[0020] Functional group c: As a compound which introduces hydroxyl, 1-hydroxypropyl (meta) acrylate, 2-hydroxypropyl (meta) acrylate, hydroxyethyl (meta) acrylate, etc. are mentioned.

[0021] Functional group d: As a compound which introduces the amino group, aminoethyl (meta) acrylate, propyl aminoethyl (meta) acrylate, dimethylaminoethyl (meta) acrylate, diethylaminoethyl (meta) acrylate, dibutyl aminoethyl (meta) acrylate, aminopropyl (meta) acrylate, phenyl aminoethyl (meta) acrylate, cyclohexyl aminoethyl (meta) acrylate, etc. are mentioned.

[0022] Functional group e: It is expressed with the following structure expressions (** 1) as a compound which introduces an alkenyl annular imino ether radical.

[0023]

[Formula 1]



[0024] here -- n -- 1, 2, and 3 -- it is -- desirable -- 2 and 3 -- it is 2 more preferably. Moreover, R1, R2, R3, and R may show the inactive alkyl group and/or the hydrogen of C1 - C12, respectively, and there may be a respectively inactive substituent in an alkyl group. Inactive [here] means having a bad influence neither on a graft reaction nor the function of the product. Moreover, not all R needs to be the same. desirable -- It is R1 =R2=H, R3 =H or Me, R=H, i.e., 2-vinyl, and/or 2-isopropenyl-2-oxazoline, 2-vinyl and/or 2-isopropenyl -5, 6-dihydro-4H-1, and 3-oxazine. These may be independent or mixture

is sufficient as them. Also especially in this, 2-vinyl and/or 2-isopropenyl-2-oxazoline are desirable.

[0025] Functional group f: Considering a silane radical as introductory *****, partial saturation silane compounds, such as a vinyl trimethoxy run, vinyltriethoxysilane, a vinyl thoria cetyl silane, and vinyl trichlorosilane, are mentioned.

[0026] As a concrete approach of introducing a functional group into the polymer component (I) of this invention ** How to introduce these at least one sort of functional groups as a denaturation polymer which carried out the graft to A and B component, ** The approach of making carry out the addition reaction of the approach of introducing this functional group as a random copolymer of ethylene and a functional-group content compound, a ** above-mentioned A component, B component, and these at least one sort of functional groups, and introducing them with an extruder, under existence of organic peroxide etc., etc. is mentioned.

[0027] the amount of addition of the functional group of the denaturation polymer which carried out [above-mentioned] the graft -- 1g of denaturation polymers -- receiving -- 10-8 - 10- 5gEq -- it is the range of Eq 10-7 to ten to 6 g preferably. It is difficult to manufacture the denaturation polymer which has the amount of addition of the concentration exceeding Eq ten to 5 g. moreover, the case of a random copolymer with ethylene or an olefin -- setting -- 1g of random copolymers -- receiving -- 10-6 - 10- 3gEq -- it is the range of Eq 10-5 to ten to 4 g preferably. It is difficult to manufacture the random copolymer which has the reacting weight of the concentration exceeding Eq ten to 3 g. In this invention, one mol of the compound which introduces a functional group is meant 1g Eq of the functional group contained per total amount of polymers of 1g. It is 3 the consistency of 0.91-0.97g/cm also especially in the random copolymer of the denaturation polymer or the ethylene, and the functional-group content compound containing these functional groups. A maleic-anhydride denaturation ethylene-alpha olefin copolymer is used preferably.

[0028] It is obtained by using scorification or a solution method and carrying out the graft of at least one sort of a compound which has said functional group under existence of a radical initiator or un-existing, as the manufacture approach of the denaturation polymer in which this invention carried out the graft. In these, scorification is desirable. As this radical initiator, cross linking agents, such as organic peroxide, a dihydroaromatic compound, and a JIKUMIRU compound, are mentioned. Moreover, it is desirable in the case of peroxide resolvable-type polymers, such as polypropylene, etc., to use a JIKUMIRU compound comparatively quiet as a radical initiator, a dihydroaromatic compound, etc., since a polymer chain is cut by the peroxide.

[0029] As this organic peroxide, the hydronalium peroxide, dicumyl peroxide, t-butyl-cumyl-peroxide, dialkyl (allyl compound) peroxide, diisopropylbenzene hydronalium peroxide, dipropionyl peroxide, dioctanoyl peroxide, benzoyl peroxide, peroxy succinic acid, peroxy ketal, 2, and 5-dimethyl 2, 5 di-tert-butyl-peroxide hexane, t-butyloxy acetate, t-buthylperoxy isobutylate, etc. are used suitably, for example.

[0030] As a dihydroaromatic compound, a dihydroquinoline or its derivative, dihydrofuran, 1, 2-dihydrobenzene, 1, 2-dihydronaphthalene, 9, a 10-dihydrophenanthrene, etc. are mentioned.

[0031] As a concrete example of a JIKUMIRU compound, the 2 and 3-dimethyl 2 and 3-diphenyl butane, The 2 and 3-diethyl 2, 3-diphenyl butane, 2, and 3-diethyl 2 and 3-JI (p-methylphenyl) butane, The 2 and 3-diethyl 2, 3-JI (p-BUOMO phenyl) butane, etc. are illustrated, and the 2 and 3-diethyl 2 and 3-diphenyl butane are used especially preferably.

[0032] This functional group in the polymer component (I) of this invention is adjusted so that it may become the range of Eq 10-8 to ten to 3 g. the case where a graft denaturation polymer is used -- this functional group -- 10- 8gEq -- the case where the random copolymer of ethylene and a functional-group content compound compound is used less than -- this functional group -- 10- 6gEq, less than, the coupling effectiveness with the inorganic flame retardant of a polymerization body constituent and the (II) component becomes inadequate, and a mechanical strength is inferior. Moreover, there is a possibility that the mechanical strength of a resin constituent and abrasion resistance may fall [the content of a functional group] above the 10-3g equivalent. Moreover, formation of a char (carbonization layer) when a constituent burns is spoiled, and a possibility that drip-proof nature may also fall arises.

[0033] As an inorganic flame retardant which is the (II) component of this invention, the hydrate of inorganic metallic compounds, such as an aluminum hydroxide, a magnesium hydroxide, zirconium hydroxide, basic magnesium carbonate, a dolomite, a hydrotalcite, a calcium hydroxide, a barium hydroxide, a hydrate of the tin oxide, and borax, zinc borate, metaboric acid zinc, metaboric acid barium, zinc carbonate, magnesium-carbonate calcium, a calcium carbonate, a barium carbonate, magnesium oxide, molybdenum oxide, a zirconium dioxide, the tin oxide, etc. are mentioned.

[0034] these -- one sort -- or two or more sorts may be used together. Also especially in these, fire-resistant effectiveness is good and is economically advantageous. [of the hydrate of at least one sort of metallic compounds chosen from the group which consists of an aluminum hydroxide, a magnesium hydroxide, zirconium hydroxide, basic magnesium carbonate a dolomite, and a hydrotalcite, a division aluminum hydroxide, and a magnesium hydroxide] Moreover, in the above-mentioned aluminum hydroxide, a magnesium hydroxide, etc., 10 micrometers or less of mean particle diameter are preferably desirable [particle size], although the particle size of these inorganic flame retardants changes with classes 20 micrometers or less.

[0035] the loadings of the inorganic flame retardant of the (II) component of this invention -- the polymer (component I) 100 weight section -- receiving -- the 30 - 200 weight section -- it is the 40 - 150 weight section preferably. In under 30 weight sections, since these loadings are [an inorganic flame retardant independent] difficult for sufficient flameproofing, concomitant use of an organic system flame retarder is needed. When the amount exceeding the 200 weight sections on the other hand is blended, abrasion resistance is inferior, and the fall of mechanical strengths, such as a fall of impact strength-proof, and flexibility are lost, and a low-temperature property is inferior.

[0036] The loadings of a flame retarder can also be decreased and other properties can also be made to give by using together the above-mentioned constituent and an inorganic bulking agent in this invention. As the above-mentioned inorganic bulking agent, a calcium sulfate, a calcium silicate, clay, diatomaceous earth, talc, an alumina, silica sand, glass powder, an iron oxide, a metal powder, graphite, silicon carbide, silicon nitride, a silica, boron nitride, aluminium nitride, carbon black, a mica, a glass plate, a sericite, pyrophyllite, an aluminum flake, a graphite, milt PARUN, metal PARUN, glass PARUN, a pumice, a glass fiber, a carbon fiber a whisker, a metal fiber, a graphite fiber, silicon carbide fiber, asbestos, wollastonite etc. be mentioned The above-mentioned inorganic bulking agent is applied to 100 weight sections extent to the constituent 100 weight section of this invention. Since mechanical properties, such as impact strength of mold goods, will fall if the above-mentioned loadings exceed the 100 weight sections, it is not desirable.

[0037] In this invention, when using said inorganic flame retardant or inorganic bulking agent etc., it is desirable to perform surface treatment of covering the front face of this flame retarder and a bulking agent with fatty acids, such as stearin acid, oleic acid, and a palmitic acid, or the metal salt of those, paraffin, a wax, polyethylene wax or those denaturation objects, organic borane, organic titanate, etc.

[0038] Especially the method of manufacturing the wear-resistant flame-retardant-resin constituent of this invention is not limited, and can be manufactured by the well-known approach. For example, the dryblend of these is carried out with the usual tumbler etc., or the moldings which blends other additives etc., carries out melting kneading if needed [an inorganic flame retardant and if needed] for the polymer component (I) which makes A component and B component indispensable, and the (II) component with the usual kneading machines, such as a Banbury mixer, a pressurized kneader, a kneading extruder, a twin screw extruder, and a roll, distributes to homogeneity, and consists of mixture of a resin constituent or them is manufactured. Moreover, the moldings which consists of mixture of the wear-resistant flame-retardant-resin constituent of this invention or them is manufactured, and you may use it, constructing a bridge subsequently by organic peroxide, the silane system cross linking agent, or the ionizing radiation. A bridge formation object may be made to be obtained at the same time it manufactures the moldings which carries out melting kneading with the usual kneading machine, distributes to homogeneity, and consists of mixture of a resin constituent, or them.

[0039]

[Function] The polypropylene of A component in the constituent of this invention etc. has workability,

abrasion resistance, thermal resistance, rigidity, and the role that raises a mechanical strength. B) The ethylene (**) polymer or rubber of a component has the role which raises flexibility, shock resistance, etc., without reducing a mechanical strength, when a lot of inorganic flame retardants are blended, in order to hold advanced flameproofing. (II) The inorganic flame retardant of a component has the role which makes a halogen free-lancer's advanced flameproofing attain. The functional group in a polymer component (I) has the role which raises the drip-proof nature by the char (carbonization layer) formation at the time of combustion while it raises the coupling effectiveness with the inorganic flame retarder of a polymer component (I) and the (II) component, and the compatibility between resin and improves a mechanical strength, abrasion resistance, thermal resistance, and workability.

[0040] In this invention, in the range which does not spoil the physical properties of the wear-resistant fire retardancy constituent of this invention ** Mineral oil, a wax, paraffin, ** higher fatty acid, and its ester, Partial fatty acid ester or fatty-acid alcohol of an amide or a metal salt, ** silicone, and ** polyhydric alcohol, At least 1 kind of a fatty acid, a fatty-acid amide, alkylphenol, or an alkyl naphthol alkylene oxide addition product gets damaged. A milkiness inhibitor, An organic filler, an antioxidant, lubricant, organic or an inorganic system pigment, an ultraviolet-rays inhibitor, a dispersant, copper inhibitor, a neutralizer, a plasticizer, a nucleating additive, etc. may be added.

[0041]

[Example] Hereafter, this invention is not limited by these although an example explains this invention concretely.

[use resin and ingredient] A component A1: -- polypropylene [consistency =0.90g/cm³ and MFR=0.5g -] made from /10min. Nippon Oil Chemistry

B) Component B1-1 : ethylene-1-butene copolymer (VLDPE)

[-- consistency =0.900 g/cm³ and MFR=1.0g --] made from /10min. Nippon Oil Chemistry

B1-2: Straight chain low density polyethylene (LLDPE)

[-- consistency =0.920 g/cm³ and MFR=1.0g --] made from /10min. Nippon Oil Chemistry

B1-3: Low density polyethylene (LDPE)

[-- consistency =0.922 g/cm³ and MFR=1.0g --] made from /10min. Nippon Oil Chemistry

B-2: Ethylene vinyl acetate copolymer (EVA)

[VA content =10wt% and MFR=1.0g --] made from /10min. Nippon Oil Chemistry

B3: Ethylene ethyl-acrylate copolymer (EEA)

[EA content =10wt% and MFR=0.4g --] made from /10min. Nippon Oil Chemistry

B4: Ethylene propylene rubber rubber (EPM)

[Propylene 27wt%, and MFR=0.7g/10min. trade name EP07P and Japan Synthetic Rubber Co., Ltd. make]

[0042] C) Component C1: Maleic-anhydride denaturation ethylene butene-1 copolymer (MAN LL)

[The product made from consistency =0.91g / cm³, MFR=1.2g/10min., maleic-anhydride reacting weight =0.17wt%, and Nippon Oil Chemistry]

C2 : Alkenyl annular imino ether denaturation ethylene butene-1 copolymer (the alkenyl is called below)

[The product made from consistency =0.910g / cm³, MFR=1.2g/10min., oxazoline =0.2wt%, and Nippon Oil Chemistry]

D) Component ethylene-glycidyl methacrylate copolymer (it abbreviates to E-GMA) [the product made from consistency =0.935g / cm³, MFR=4.0g/10min., glycidyl methacrylate =10wt%, and Nippon Oil Chemistry]

[0043] (II) -- component magnesium-hydroxide [-- trade name: --] made from Kuisma 5J Consonance Chemistry

Aluminum-hydroxide [trade name:] by HAUJI light 42M Nippon Light Metal Co., Ltd.

[0044] (The examining method)

(1) A tension test (kg/cm²) (YTS, UTS) and elongation (%) (UEL)

1mm in thickness With the test piece pierced by the No. 3 dumbbell, it measured at the rate of speed-of-testing 200 mm/min. using tensilon from the sheet.

(2) Oxygen index (O. I.)

JIS It carried out based on K7201.

(3) Abrasion resistant test (ASTM C 501-84)

Weight (mg) reduction was measured after the trial using the Taber's abrasion resistance test machine by the wear ring H-22, 1kg of loads, and 1000 rotations.

(4) Heating reduction of area (%) (thermal resistance)

JIS C3005, JIS It carried out based on C3605. (It measures by the temperature of 100 degrees C, and the load of 3Kgf)

[0045] (Examples 1-15) After carrying out the dryblend of the constituent of combination shown in Table 1, using the extruder of 50mmphi, with the resin temperature of 200 degrees C, melting kneading was carried out and it pelletized. Press forming was carried out in 180 more degrees-C, pressure [of 100kg/cm²], and time amount 5 minutes, the sample was created, and the trial was presented. A test result is shown in Table 1.

[0046]

[Table 1]

	例														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A成分 (wt%) PP	90	70	50	30	10	50	50	50	70	70	50	40	40	60	50
B成分 (wt%) B 1-1 VLDPE B 1-2 LLDPE B 1-3 LDPE B 2 EVA B 3 EEA B 4 EPM	10	30	50	70	90		50			30	40	40	30	30	20
C成分 C 1 MANLL (wt部) (10-7g当量/g)	5	5	5	5	5	5	5	5			5	5	5	5	5
C 2 7Wt-2P (wt部) (10-7g当量/g)										5 (8.2)					
D成分 E-ONA (wt部) (10-5g当量/g)									5 (7.0)						
(II)成分 (wt部) Mg(OH) ₂ Al(OH) ₃	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
MFR (g/10min)	0.21	0.25	0.27	0.22	0.24	0.20	0.21	0.23	0.24	0.26	0.22	0.23	0.21	0.22	0.24
YTS (kg/cm ²)	137	135	130	128	125	128	128	129	133	127	129	129	130	131	129
UTS (kg/cm ²)	120	123	125	127	130	126	130	123	125	128	126	123	124	127	125
UEL (%)	400	420	440	450	480	420	460	440	420	480	420	420	440	450	460
0.1.	26.2	26.2	25.3	26.1	26.0	26.1	25.3	26.1	26.0	25.7	26.1	25.8	25.9	26.0	25.8
耐摩耗性 (mg)	38	50	57	35	34	50	42	40	41	58	52	48	51	50	48
加熱変形 (%)	4.5	5.2	5.5	4.3	4.0	4.6	4.5	4.9	4.7	4.8	5.3	5.7	5.4	5.9	5.8

[0047] (Example 1 of a comparison) The result of having evaluated like the example 1 what blended the inorganic flame retardant 100 weight section of the (II) component with the EEA100 weight section used in the example 1 as a B component was shown in Table 2.

(Example 2 of a comparison) The result of having evaluated the constituent which blended the MANLL5

weight section of C component and the inorganic flame retardant 100 weight section of the (II) component with the EEA100 weight section used in the example 1 as a B component like the example 1 was shown in Table 2.

(Example 3 of a comparison) The result evaluated like the example 2 of a comparison was shown in Table 2 except having used VLDPE as a B component.

(Example 4 of a comparison) The result evaluated like the example 2 of a comparison was shown in Table 2 except having used EVA as a B component.

(Example 5 of a comparison) The result evaluated like the example 2 of a comparison was shown in Table 2 except having used EPM as a B component.

(Example 6 of a comparison) The result of having evaluated the constituent which blended the MAnLL5 weight section of C component and the inorganic flame retardant 100 weight section of the (II) component with the polymer component 100 weight section which consists of 95 % of the weight of PP (s) of A component and 5 % of the weight of EEA(s) used in the example 1 as a B component like the example 1 was shown in Table 2.

(Example 7 of a comparison) The result of having evaluated the constituent which blended the MAnLL5 weight section of C component and the inorganic flame retardant 20 weight section of the (II) component with the polymer component 100 weight section which consists of 50 % of the weight of PP (s) of A component and 50 % of the weight of EEA(s) used in the example 1 as a B component like the example 1 was shown in Table 2.

(Example 8 of a comparison) The result of having evaluated the constituent which blended the MAnLL5 weight section of C component and the inorganic flame retardant 220 weight section of the (II) component with the polymer component 100 weight section which consists of 50 % of the weight of PP (s) of A component and 50 % of the weight of EEA(s) used in the example 1 as a B component like the example 1 was shown in Table 2.

[0048]

[Table 2]

	比 較 例							
	1	2	3	4	5	6	7	8
A成分 (wt %) PP						95	50	50
B成分 (wt %) B 1 VLDPE B 2 EVA B 3 EEA B 4 EPM	100	100	100	100	100	5	50	50
C成分 C 1 MAnLL (wt部) (10 ⁻⁷ g当量/g)		5 (9.2)	5 (9.2)	5 (9.2)	5 (9.2)	5 (9.2)	5 (9.2)	5 (9.2)
(II) 成分 Mg(OH) ₂	100	100	100	100	100	100	20	220
MFR (g/10min)	0.40	0.23	0.25	0.31	0.40	0.35	0.44	0.06
YTS (kg/cm ²)	95	100	102	108	100	134	132	133
UTS (kg/cm ²)	90	130	131	130	90	85	130	95
UEL (%)	300	550	560	500	110	90	480	90
O.I.	28.0	28.1	28.5	25.5	24.5	24.7	19.3	30.5
耐摩耗性 (mg)	200	190	195	190	180	39	43	48
加熱変形 (%)	15.2	14.0	13.8	12.5	15.0	4.3	4.7	7.8

[0049]

[Effect of the Invention] As mentioned above, the wear-resistant fire retardancy constituent of this invention A) It is the wear-resistant fire retardancy constituent which consists of an inorganic flame retardant of the polymerization body constituent (I) which contains the alpha olefin (**) polymer of the carbon numbers 3-12 of a component, the ethylene (**) polymer of B component, or rubber with a specific compounding ratio, and the (II) component. Flexibility, a mechanical strength, abrasion resistance, and heat-resistant improvement can be aimed at holding high fire retardancy for a polymer component (I) by having carried out the amount content of specification of the specific functional group. Since especially A component consists of crystalline polymer, it contributes to thermal resistance and wear-resistant improvement. B component (II) Without making the receptiveness of the inorganic flame retardant of a component increase, and reducing a mechanical strength and flexibility Can heighten fire-resistant effectiveness and this functional group plays the role to which coupling of a polymer

component (I), an inorganic flame retardant, or the inorganic bulking agent is carried out. When raising mutual compatibility and improving a mechanical strength, workability, abrasion resistance, etc., it contributes to formation of a char (carbonization layer) at the time of combustion, and also has the role which makes dripping of resin prevent and self-digest. Thus, while the wear-resistant resin constituent of this invention has advanced fire retardancy Since there is no generating of toxic gases, such as halogen gas, at the time of combustion, and it excels in abrasion resistance and thermal resistance and it excels in safety, flexibility, a mechanical property, chemical resistance, electrical characteristics, etc. It is used for [, such as extrusion-molding articles, such as a film, a sheet and a pipe or an injection-molded product,] shaping applications and as an electric wire, for cables, etc., and is utilized in many fields, such as fiber, the electrical and electric equipment, an electron, an automobile, a vessel, an aircraft, construction, and engineering works, and the utility value on industry is large.

[Translation done.]

(51) Int.Cl.⁷ 識別記号C 0 8 L 23/02
21/00

F I

C 0 8 L 23/02
21/00

請求項の数1 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平4-339506

(22) 出願日 平成4年11月27日 (1992.11.27)

(65) 公開番号 特開平5-239281

(43) 公開日 平成5年9月17日 (1993.9.17)

審査請求日 平成11年4月1日 (1999.4.1)

(31) 優先権主張番号 特願平3-349830

(32) 優先日 平成3年12月10日 (1991.12.10)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平3-349831

(32) 優先日 平成3年12月10日 (1991.12.10)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(73) 特許権者 000231682

日本石油化学株式会社

東京都千代田区内幸町1丁目3番1号

(72) 発明者 川端 秀雄

神奈川県横浜市港南区大久保3-35-2

(72) 発明者 金子 智

神奈川県横浜市緑区荏子田2-25-9

(74) 代理人 100062225

弁理士 秋元 輝雄

審査官 森川 聡

(56) 参考文献 特開 平4-73495 (J P, A)

(58) 調査した分野 (Int.Cl.⁷, D B 名)

C08L 23/00 - 23/36

(54) 【発明の名称】 耐摩耗性難燃組成物

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 (I) A 炭素数3~12の α -オレフィン (共) 重合体

B) 下記 (B1) ~ (B4) から選ばれた少なくとも1種のエチレン (共) 重合体またはゴム

(B1) 密度が0.86~0.94 g/cm³未満の高圧ラジカル重合法による低密度ポリエチレンまたはエチレン *

(I I) 無機系難燃剤

を含む組成物であって、重合体成分 (I) 中の α -オレフィン (共) 重合体 (A) の含有量が10~90重量%、エチレン (共) 重合体またはゴム (B) の含有量が90~10重量%であり、かつ重合体成分 (I) 中に下記 a ~ f から選択された少なくとも1種の官能基を、全重合体成分1g当たり1.0⁻⁴~1.0⁻² g当量を有していることを特徴とする耐摩耗性難燃組成物。

2

* α -オレフィン共重合体、

(B2) エチレン-ビニルエステル共重合体、

(B3) エチレン- α , β -不飽和カルボン酸アルキルエステル共重合体、

(B4) ゴム、

を含む重合体成分 (I) 100重量部と、

30~200重量部

a : カルボン酸基または酸無水基、

b : エポキシ基、

c : ヒドロキシル基、

d : アミノ基、

e : アルケニル環状イミノエーテル基

f : シラン基

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は耐摩耗性難燃組成物に関するものであり、更に詳しくは、燃焼時にハロゲンガスなどの有毒ガスの発生がなくと同時に燃焼時にチャー（炭化層）形成による耐ドリップ性があり、可燃性、機械的特性、耐薬品性を保持し、特に耐摩耗性および耐熱性にすぐれ、かつ高難燃性を示す難燃性組成物に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ポリオレフィン系樹脂は物理的性質及び化学的性質にすぐれるところから、押出成形、射出成形等の種々の成形法でフィルム、シート、パイプ、容器、電線、ケーブル等に成形され、家庭用、工業用として多くの用途に用いられる最も需要の多い汎用樹脂である。上記ポリオレフィン系樹脂は、易燃性であるため、これを難燃化するための方法が従来から種々提案されている。その最も一般的の方法としては、該ポリオレフィン系樹脂にハロゲンまたはリン系等の有機難燃剤を添加することにより難燃化する方法である。しかしながら、これらの難燃剤は少量の配合量で効果を有するものの、燃焼時に有害なガスを発生するという欠点を有している。そこで最近では、燃焼時に有害ガスの発生がなく、低煙性で、無公害性の難燃剤として水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウムなどの無機系難燃剤の水和物を添加する方法が種々検討されている（特開平2-53845号公報、特開平2-145632号公報）。しかるに、無機系難燃剤を使用した難燃性組成物においては、その難燃性を高めるためには無機系難燃剤を高充填する必要がある。しかし、充填量を高めると機械的強度や可塑性、加工性が低下するばかりでなく、耐摩耗性を著しく損なうという欠点を生じるので、製造時、配線・組み立て時、搬送時あるいは通常の使用時に、高温の苛酷な条件下で振動、摩擦などにより外傷を受け易く、しかも難燃性とともに耐摩耗性が要求されるような電線・ケーブルなどの電気絶縁材料、保護管、ジョイントカバーなどの電気材料、シート、床材などの内装材、キャビネッ

(1) 無機系難燃剤

を含む組成物であって、重合体成分(1)中の α -オレフィン(共)重合体(A)の含有量が10~90重量%、エチレン(共)重合体またはゴム(B)の含有量が90~10重量%であり、かつ重合体成分(1)中に下記a~fから選択された少なくとも1種の官能基を、全重合体成分1g当たり 10^{-8} ~ 10^{-1} g当量を有していることを特徴とする耐摩耗性難燃組成物である。

- a: カルボン酸基または酸無水基、
- b: エポキシ基、
- c: ヒドロキシ基、
- d: アミノ基、
- e: アルケニル環状イミノエーテル基
- f: シラン基

* ト、ボックスなどの成形品に対しては適用できないという問題がある。これらの問題を解決するために、架橋助剤の存在下で架橋する技術（特開昭62-252442号公報、特開昭62-275139号公報）、不飽和カルボン酸もしくはその誘導体で変成されたエチレン- α -オレフィン共重合体を用いる方法（特開昭62-10149号公報）、ポリオレフィン系樹脂に分子内にカルボキシル基またはカルボン酸塩を含むエチレン系樹脂と分子内にマレイン酸または無水マレイン酸を付加した熱可塑性エラストマーを混合した混合物をベースポリマーとする方法（特開平2-53845号公報）などが開示されているが、いずれも加工性、耐摩耗性に改良の余地があり、さらなる改良が求められている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明の耐摩耗性難燃組成物は、機械的強度、可燃性、加工性、高度の難燃性を保持させながら耐摩耗性、耐熱性を向上せしめたバランスの良い諸物性を有する難燃組成物を提供するものである。該組成物は、フィルム、シート、容器、電線、ケーブル、パッキング、シール剤、ホース類、射出製品等の成形用途として利用されるものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、

(1) A) 炭素数3~12の α -オレフィン(共)重合体

B) 下記(B1)~(B4)から選ばれた少なくとも1種のエチレン(共)重合体またはゴム

(B1) 密度が0.86~0.94 g/cm³未満の高圧ラジカル重合法による低密度ポリエチレンまたはエチレン- α -オレフィン共重合体、

(B2) エチレンビニルエステル共重合体、

(B3) エチレン- α , β -不飽和カルボン酸アルキルエステル共重合体、

(B4) ゴム、

を含む重合体成分(1)100重量部と、

30~200重量部

【0005】以下、本発明を詳細に説明する。本発明におけるA)成分である、炭素数3~12の α -オレフィン(共)重合体とは、プロピレン、1-ブテン、4-メチル-1-ペンテン、1-ヘキセン、1-オクテン、1-ドデセン等の α -オレフィン単独または相互共重合体、もしくはそれらの α -オレフィンを主成分とするエチレンとの共重合体、またはそれらの混合物を挙げることができる。これらの内ではとりわけ、ポリプロピレン系重合体、ポリ-1-ブテン、ポリ-4-メチル-1-ペンテンが好ましい。上記 α -オレフィン(共)重合体のメルトフローレート(MFRと称する)は、0.01~2.0 g/10min.、好ましくは0.1~1.0 g/10min.、さらに好ましくは0.5~7.0 g/10min.の範囲から選択する

ことが望ましい。MFRが0.01q/10min未満では、加工性が低下し、20q/10min以上では、耐摩耗性が不十分となる。

【0006】本発明における(B)成分とは、(B1)密度が0.86~0.94q/cm³未満の高圧ラジカル重合法による低密度ポリエチレンまたはエチレン- α -オレフィン共重合体、(B2)エチレンビニルエステル共重合体、(B3)エチレン- α 、 β -不飽和カルボン酸アルキルエステル共重合体、(B4)ゴムから選ばれた少なくとも1種であるエチレン(共)重合体またはゴムである。

【0007】該(B1)密度0.86~0.94q/cm³未満の高圧ラジカル重合法による低密度ポリエチレンまたはエチレン- α -オレフィン共重合体とは、高圧ラジカル重合法による密度0.91~0.94q/cm³未満の低密度ポリエチレン(以下LDPEと略す)および、チーグラー触媒などを用いる中低圧法及びその他の公知の方法による密度0.86~0.91q/cm³未満のエチレンと炭素数3~12の α -オレフィンとの共重合体(超低密度ポリエチレン、以下VLDPPEと略す)や、密度0.91~0.94q/cm³未満のエチレンと炭素数3~12の α -オレフィンとの共重合体(直鎖状低密度ポリエチレン、以下LLDPEと略す)である。炭素数3~12の α -オレフィンの具体的な例としては、プロピレン、1-ブテン、4-メチル-1-ペンテン、1-ヘキセン、1-オクテン、1-ドデセンなどを挙げることができる。これらのうち好ましいのは1-ブテン、4-メチル-1-ペンテン、1-ヘキセン、1-オクテンであり、とくに好ましいのは1-ブテンである。エチレン共重合体中の α -オレフィン含有量は5~40モル%であることが好ましい。

【0008】本発明のVLDPPEとは、密度が0.86q/cm³~0.91q/cm³未満であり、示差走査熱量測定法(DSC)による最大ピーク温度(T_m)100℃以上、かつ沸騰n-ヘキサン不溶分10重量%以上の性状を有し、直鎖状低密度ポリエチレン(LLDPE)とエチレン- α -オレフィン共重合体ゴムとの中間の性状を示すポリエチレンである。更に詳しくは、エチレンと炭素数3~12の α -オレフィンとの共重合体であって、このVLDPPEはLLDPEが示す高結晶部分とエチレン- α -オレフィン共重合体ゴムが示す非晶部分とを合わせ持つ樹脂であって、前者の特徴である機械的強度、耐熱性などと、後者の特徴である自己粘着性、ゴム弾性、耐低温衝撃性などがバランスよく共存しており、本発明に用いるときは極めて有用である。該VLDPPEは、少なくともマグネシウムとチタンを含有する固体触媒成分に有機アルミニウム化合物を組み合わせた触媒系を用いて製造することができる。

【0009】本発明の(B2)エチレンビニルエステル共重合体は、高圧ラジカル重合法で製造されるエチレン

を主成分とするプロピオン酸ビニル、酢酸ビニル、カプロン酸ビニル、カプリル酸ビニル、ラウリル酸ビニル、ステアリン酸ビニル、トリフルオール酢酸ビニルなどのビニルエステル単量体との共重合体である。これらの中でも特に好ましいものとしては、エチレン-酢酸ビニル共重合体(以下、EVAと略す)を挙げることができる。

【0010】本発明の(B3)エチレン- α 、 β -不飽和カルボン酸アルキルエステルまたはその誘導体との共重合体としては、エチレン- α 、 β -不飽和カルボン酸エステル共重合体、およびそれらの金属塩、アミド、イミド等が挙げられるが、好ましくは高圧ラジカル重合法で製造される。具体的にはエチレン-(メタ)アクリル酸メチル共重合体、エチレン-(メタ)アクリル酸エチル共重合体などが挙げられ、特にエチレン-アクリル酸エチル共重合体(以下、EEAと略す)が挙げられる。

【0011】本発明の(B4)ゴムとしては、エチレンプロピレン系ゴム、ブタジエン系ゴム、イソブレン系ゴム、天然ゴム、ニトリルゴム、イソプレンゴムなどが挙げられ、これらは単独でも混合物でもよい。

【0012】上記エチレンプロピレン系ゴムとしては、エチレンおよびプロピレンを主成分とするランダム共重合体(EPM)、および第3成分としてジエンモノマー(ジシクロペンタジエン、エチリデンノボルネン等)を加えたものを主成分とするランダム共重合体(EPDM)が挙げられる。

【0013】上記ブタジエン系ゴムとは、ブタジエンを構成要素とする共重合体をいい、スチレン-ブタジエンブロック共重合体(SBS)およびその水添または部分水添誘導体であるスチレン-ブタジエン-エチレン共重合体(SBES)、1,2-ポリブタジエン(1,2-PB)、無水マレイン酸-ブタジエン-スチレン共重合体、コアシェル構造を有する変性ブタジエンゴム等が例示される。

【0014】上記イソブレンゴムとは、イソブレンを構成要素とする共重合体をいい、スチレン-イソブレンブロック共重合体(SIS)およびその水添または部分水添誘導体であるスチレン-イソブレン-エチレン共重合体(SIES)、コアシェル構造を有する変性イソブレンゴム等が例示される。

【0015】本発明における(B)成分のエチレン(共)重合体またはゴムの中では、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-アクリル酸エチル共重合体が好ましい。エチレン-酢酸ビニル共重合体としては、エチレン50~99.5重量%、酢酸ビニル0.5~50重量%からなる共重合体が好ましい。エチレン-アクリル酸エチル共重合体としては、エチレン50~99.5重量%、アクリル酸エチルエステル0.5~50重量%からなる共重合体が好ましい。該エチレン-酢酸ビニル共重合体や該エチレン-アクリル酸エチル共重合体のメルトフローレート(MFR)は、0.1~50q/10min、好

7

ましくは0.5～20 q/10min.の範囲から選択することが望ましい。該MF Rが0.1 q/10min.未満では、樹脂組成物の流動性が悪くなり、50 q/10min.以上では、引張強度などの低下が起り望ましくない。また、該EVAや該E AのVA含有量またはEA含有量は0.5～50重量%、好ましくは5～30重量%のものが物理的、経済的な理由から選択される。

【0016】本発明の組成物は、A)成分、B)成分を必須成分とする重合体成分(Ⅰ)100重量部と、(Ⅰ)成分の無機系難燃剤が30～200重量部とからなり、かつ重合体成分(Ⅰ)中にa:カルボン酸基または酸無水基、b:エポキシ基、c:ヒドロキシル基、d:アミノ基、e:アルケニル環状イミノエーテル基、f:シラン基から選択された少なくとも1種の官能基が、全重合体成分1g当たり 10^{-4} ～ 10^{-3} g当量の範囲にあることが好ましい。

【0017】上記重合体成分(Ⅰ)中のA)成分とB)成分の配合割合は、A)成分が10～90重量%、B)成分が90～10重量%の範囲で、好ましくはA)成分が30～70重量%、B)成分が70～30重量%の範囲から選択するとい。耐摩耗性を考慮すると、A)成分が80～50重量%、B)成分が20～50重量%の範囲から選択するとい。A)成分の配合割合が10重量%未満またはB)成分の配合割合が90重量%を超える場合は剛性、耐熱性、耐摩耗性、加工性が劣り、A)成分の配合割合が90重量%を超える場合またはB)成分の配合割合が10重量%未満の場合は、高度の難燃性を達成するために多量の無機系難燃剤を充填すると耐衝撃性、特に低温下における耐衝撃性、機械的強度などが低下する。したがって、上記の範囲から選択するのがよい。

【0018】前記官能基a:カルボン酸基または酸無水基を導入する化合物としては、マレイン酸、フマル酸、シトラコン酸、イタコン酸等の α 、 β -不飽和ジカルボン酸またはこれらの無水物、アクリル酸、メタクリル酸、フラン酸、クロトン酸、ビニル酢酸、ペンテン酸等の不飽和モノカルボン酸等が挙げられる。

【0019】官能基b:エポキシ基を導入する化合物としては、アクリル酸グリシジル、メタクリル酸グリシジル、イタコン酸モノグリシジルエステル、ブテントリカルボン酸モノグリシジルエステル、ブテントリカルボン酸ジグリシジルエステル、ブテントリカルボン酸トリグリシジルエステルおよび α -クロロアクリル酸、マレイン酸、クロトン酸、フマル酸等のグリシジルエステル類またはビニルグリシジルエーテル、アリルグリシジルエーテル、グリシジールオキシエチルビニルエーテル、ステレン-p-グリシジルエーテルなどのグリシジルエーテル類、p-グリシジールステレンなどが挙げられるが、特に好ましいものとしてはメタクリル酸グリシジル、アリルグリシジルエーテルを挙げることができる。

8

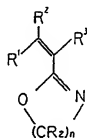
【0020】官能基c:ヒドロキシル基を導入する化合物としては、1-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート等が挙げられる。

【0021】官能基d:アミノ基を導入する化合物としては、アミノエチル(メタ)アクリレート、プロピルアミノエチル(メタ)アクリレート、ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレート、ジエチルアミノエチル(メタ)アクリレート、ジブチルアミノエチル(メタ)アクリレート、アミノプロピル(メタ)アクリレート、フェニルアミノエチル(メタ)アクリレート、シクロヘキシルアミノエチル(メタ)アクリレート等が挙げられる。

【0022】官能基e:アルケニル環状イミノエーテル基を導入する化合物としては、以下の構造式(化1)で表されるものである。

【0023】

【化1】



【0024】ここでnは1、2及び3であり、好ましくは2及び3、より好ましくは2である。またR¹、R²、R³、RはそれぞれC1～C12の不活性なアルキル基及び/または水素を示し、アルキル基にはそれぞれ不活性な置換基があってもよい。ここでいう不活性とはグラフト反応やその生成物の機能に悪影響を及ぼさないことを意味する。またRはすべて同一である必要はない。好ましくはR¹=R²=H、R³=HあるいはMe、R=Hすなわち、2-ビニル及び/または2-イソプロペニル-2-オキサゾリン、2-ビニル及び/または2-イソプロペニル-5、6-ジヒドロ-4H-1,3-オキサジンである。これらは単独でも混合物でもよい。この中でも特に2-ビニル及び/または2-イソプロペニル-2-オキサゾリンが好ましい。

【0025】官能基f:シラン基を導入する化合物としては、ビニルトリメトキシラン、ビニルトリエトキシラン、ビニルトリアセチルシラン、ビニルトリクロロシランなどの不飽和シラン化合物が挙げられる。

【0026】本発明の重合体成分(Ⅰ)中に官能基を導入する具体的な方法としては、①少なくとも1種の該官能基をA)、B)成分にグラフトした変性重合体として導入する方法、②該官能基を、エチレンと官能基含有化合物とのランダム共重合体として導入する方法、③上記

A) 成分、B) 成分および少なくとも1種の該官能基とを有機過酸化物などの存在下で押出機で付加反応させて導入する方法などが挙げられる。

【0027】上記グラフトした変性重合体の官能基の付加量は、変性重合体1gに対して 10^{-4} ~ 10^{-3} g当量、好ましくは 10^{-4} ~ 10^{-3} g当量の範囲である。 10^{-4} g当量を超える濃度の付加量を有する変性重合体を製造することは難しい。また、エチレンまたはオレフィンとのランダム共重合体の場合においては、ランダム共重合体1gに対して 10^{-4} ~ 10^{-3} g当量、好ましくは 10^{-4} ~ 10^{-3} g当量の範囲である。 10^{-4} g当量を超える濃度の反応量を有するランダム共重合体を製造することは難しい。本発明において、全重合体量1g当たり含有される官能基の1g当量は、官能基を導入する化合物の1モルを意味する。これら官能基を含有する変性重合体またはエチレンと官能基含有化合物とのランダム共重合体の中でも特に密度0.91~0.97g/cm³の無水マレイン酸変性エチレン- α -オレフィン共重合体が好ましく使用される。

【0028】本発明のグラフトした変性重合体の製造方法としては、ラジカル開始剤の存在下、または不存在下で前記官能基を有する化合物の少なくとも1種を溶融法または溶液法で、グラフトさせることにより得られる。これらの中では溶融法が好ましい。該ラジカル開始剤としては、有機過酸化物、ジヒドロ芳香族化合物、ジシメリル化合物等の架橋剤が挙げられる。また、ポリプロピレン等のような過酸化物分解型ポリマー等の場合には、過酸化物によりポリマー鎖が切断されるので、ラジカル開始剤としては比較的穏やかなジシメリル化合物、ジヒドロ芳香族化合物等を用いることが望ましい。

【0029】該有機過酸化物としては、例えば、ヒドロパーオキシド、ジシメリルパーオキシド、 α -ブチルキミルパーオキシド、アルキル(アル)パーオキシド、ジソプロピルペルヒドロパーオキシド、ジプロピオニルパーオキシド、ジブチロニルパーオキシド、ベンゾイルパーオキシド、パーオキシ琥珀酸、パーオキシセタール、2,5-ジメチル-2,5-ジ(ブチルパーオキシ)ヘキサン、 α -ブチルオキシアセテート、 α -ブチルパーオキシソブチレート等が好適に用いられる。

【0030】ジヒドロ芳香族化合物としては、ジヒドロキリエンまたはその誘導体、ジヒドロフラン、1,2-ジヒドロベンゼン、1,2-ジヒドロナフタレン、9,10-ジヒドロフenantレン等が挙げられる。

【0031】ジシメリル化合物の具体例としては、2,3-ジメチル-2,3-ジフェニルブタン、2,3-ジエチル-2,3-ジ(プロピルフェニル)ブタン、2,3-ジエチル-2,3-ジ(プロピルフェニル)ブタン等が例示され、特に2,3-ジエチル-2,3-ジフェニル

ルブタンが好ましく用いられる。

【0032】本発明の重合体成分(1)中の該官能基は 10^{-4} ~ 10^{-3} g当量の範囲になるように調整される。グラフト変性重合体を用いる場合には該官能基が 10^{-4} g当量未満では、またエチレンと官能基含有化合物化合物とのランダム共重合体を用いる場合には該官能基が 10^{-4} g当量未満では、重合体成分と(II)成分の無機系難燃剤とのカップリング効果が不十分となり、機械的強度が劣る。また、官能基の含有量が 10^{-3} g当量以上では、樹脂組成物の機械的強度や耐摩耗性が低下するおそれがある。また、組成物が燃焼した場合におけるチャー(炭化層)の形成が損なわれ、耐ドリップ性も低下するおそれが生じる。

【0033】本発明の(II)成分である無機系難燃剤としては、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、水酸化ジルコニウム、塩基性炭酸マグネシウム、ドロマイト、ハイドロタルサイト、水酸化カルシウム、水酸化バリウム、酸化スズの水和物、硼砂等の無機金属化合物の水和物、硼酸亜鉛、メタ硼酸亜鉛、メタ硼酸バリウム、炭酸亜鉛、炭酸マグネシウム-カルシウム、炭酸カルシウム、炭酸バリウム、酸化マグネシウム、酸化モリブデン、酸化ジルコニウム、酸化スズ等が挙げられる。

【0034】これらは1種または2種以上併用してもよい。これらの中でも特に水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、水酸化ジルコニウム、塩基性炭酸マグネシウム、ドロマイト、ハイドロタルサイトからなる群から選ばれた少なくとも1種の金属化合物の水和物、とりわけ水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウムが難燃効果がよく、経済的にも有利である。またこれら無機系難燃剤の粒径は、種類によって異なるが上記水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウムなどにおいては、平均粒径が20 μ m以下、好ましくは10 μ m以下が好ましい。

【0035】本発明の(II)成分の無機系難燃剤の配合量は重合体成分(1)100重量部に対して30~200重量部、好ましくは40~150重量部である。該配合量が、30重量部未満では、無機系難燃剤単独では充分な難燃化が難しいので有機系難燃剤の併用が必要となる。一方200重量部を超える量を配合した場合には、耐摩耗性が劣り、耐衝撃強度の低下等の機械的強度の低下、可塑性がなくなり、かつ低溫特性が劣る。

【0036】本発明では、上記組成物と無機充填剤を併用することにより、難燃剤の配合量を減少させることもできる。他の特性を付与させることもできる。上記無機充填剤としては、硫酸カルシウム、珪酸カルシウム、クレイ、珪藻土、タルク、アルミナ、珪砂、ガラス粉、酸化鉄、金属粉、グラファイト、炭化珪素、窒化珪素、シリカ、窒化ホウ素、窒化アルミニウム、カーボンブラック、炭粉、ガラス板、セリサイト、パイロフィライト、アルミフレーク、黒鉛、シラスパルーン、金属パルーン、ガラスパルーン、軽石、ガラス繊維、炭素繊維、

ウイスキー、金属繊維、グラファイト繊維、シリコンカーバイド繊維、アスベスト、ウオラストナイト等が挙げられる。上記無機充填剤は本発明の組成物100重量部に対して100重量部程度まで適用される。上記配合量が100重量部を超えると成形品の衝撃強度等の機械的特性が低下するので好ましくない。

【0037】本発明においては、前記無機系難燃剤もしくは無機充填剤などを使用する場合においては、該難燃剤、充填剤の表面を、ステアリン酸、オレイン酸、パルミチン酸などの脂肪酸またはその金属塩、パラフィン、ワックス、ポリエチレンワックス、またはそれらの変性物、有機ボラン、有機チタネートなどで被覆するなどの表面処理を施すことが好ましい。

【0038】本発明の耐摩耗性難燃樹脂組成物を製造する方法は特に限定されるものではなく、公知の方法で製造することができる。例えば、A)成分、B)成分を必須とする重合体成分(1)と、(11)成分の無機系難燃剤および必要に応じて、他の添加剤等を配合し、これらを通常のタンブラー等でドライブレンドしたり、あるいはパンバリーミキサー、加圧ニーダー、混練押出機、二軸押出機、ロール、等の通常の混練機で溶融混練して均一に分散して樹脂組成物の混合物あるいはそれらからなる成形物を製造する。また、本発明の耐摩耗性難燃樹脂組成物の混合物あるいはそれらからなる成形物を製造し、次いで、有機過酸化物、シラン系架橋剤あるいは電離性放射線等により架橋して使用してもよい。通常の混練機で溶融混練して均一に分散して樹脂組成物の混合物あるいはそれらからなる成形物を製造すると同時に架橋物が得られるようにしてもよい。

【0039】

【作用】本発明の組成物中のA)成分のポリプロピレンなどは、加工性、耐摩耗性、耐熱性、剛性、機械的強度を高める役割を有する。B)成分のエチレン(1)の重合体またはゴムは、高度の難燃性を保持するために多量の無機系難燃剤を配合した場合において、機械的強度を低下させることなく、可燃性、耐衝撃性などを高める役割を有する。(11)成分の無機系難燃剤は、ハロゲンフリーの高度の難燃性を達成させる役割を有する。重合体成分(1)中の官能基は、重合体成分(1)と(11)成分の無機難燃剤とのカップリング効果と、樹脂相互の相溶性を高め、機械的強度、耐摩耗性、耐熱性および加工性を改良するとともに、燃焼時のチャー(炭化層)形成による耐ドリップ性を向上させる役割を有する。

【0040】本発明において、本発明の耐摩耗性難燃組成物の物性を損なわない範囲で、①鉱油、ワックス、パラフィン類、②高級脂肪酸およびそのエステル、アミドもしくは金属塩、③シリコン、④多価アルコールの部分的脂肪酸エステルまたは脂肪酸アルコール、脂肪酸、脂肪酸アミド、アルキルフェノールもしくはアルキルナフトールアルキレンオキシド付加物の少なくとも1種

の傷付き白化防止剤、有機フィラー、酸化防止剤、滑剤、有機あるいは無機系顔料、紫外線防止剤、分散剤、耐衝撃防止剤、中和剤、可塑剤、核剤等を添加してもよい。

【0041】

【実施例】以下、本発明を実施例により具体的に説明するが、本発明はこれらによって限定されるものではない。

【使用樹脂及び材料】

A)成分

Al:ポリプロピレン

【密度=0.90g/cm³、MFR=0.5g/10min、日本石油化学(株)製】

B)成分

B1-1:エチレン-1-ブテン共重合体(VLDPE)

【密度=0.900g/cm³、MFR=1.0g/10min、日本石油化学(株)製】

B1-2:直鎖低密度ポリエチレン(LLDPE)

【密度=0.920g/cm³、MFR=1.0g/10min、日本石油化学(株)製】

B1-3:低密度ポリエチレン(LDPE)

【密度=0.922g/cm³、MFR=1.0g/10min、日本石油化学(株)製】

B2:エチレン-酢酸ビニル共重合体(EVA)

【VA含量=10wt%、MFR=1.0g/10min、日本石油化学(株)製】

B3:エチレン-アクリル酸エチル共重合体(EEA)

【EA含量=10wt%、MFR=0.4g/10min、日本石油化学(株)製】

30 B4:エチレン-プロピレン共重合体ゴム(EPM)

【プロピレン27wt%、MFR=0.7g/10min、商品名EP07P、日本合成ゴム(株)製】

【0042】C)成分

C1:無水マレイン酸変性エチレン-ブテン-1共重合体(MAnLL)

【密度=0.91g/cm³、MFR=1.2g/10min、無水マレイン酸反応量=0.17wt%、日本石油化学(株)製】

C2:アルケル環状イミノーエーテル変性エチレン-ブテン-1共重合体(以下アルケニルと称する)

【密度=0.910g/cm³、MFR=1.2g/10min、オキサゾリン=0.2wt%、日本石油化学(株)製】

D)成分

エチレン-グリシジルメタクリレート共重合体(E-GMAと略す)【密度=0.935g/cm³、MFR=4.0g/10min、グリシジルメタクリレート=10wt%、日本石油化学(株)製】

【0043】(11)成分

水酸化マグネシウム

〔商品名：キスマ5 J 協和化学（株）製〕

水酸化アルミニウム

〔商品名：ハイジライト42M 日本軽金属（株）製〕

〔0044〕（試験法）

（1）引張試験（ Kg/cm^2 ）（YTS、UTS）及び伸び（%）（UEL）

厚さ1mmのシートから3号ダンベルで打ち抜いた試験片で、テンシロンを用いて引張速度200mm/min.の速度で測定した。

（2）酸素指数（O. I.）

JIS K7201に準拠して行った。

（3）耐摩耗性試験（ASTM C501-84）

テーバー式摩耗試験機を用い、摩耗輪H-22、荷重1

Kg、1000回転で試験後、重量（mg）減少を測定した。

（4）加熱変形率（%）（耐熱性）

JIS C3005、JIS C3605に準拠して行った。（温度100℃、3Kg fの荷重で測定）

〔0045〕（実施例1～15）表1に示す配合の組成物をドライブレンドした後、50mmφの押出機を用い樹脂温度200℃で溶融混練し、ペレタイズした。さらに180℃、圧力100kg/cm²、時間5分でプレス成形して試料を作成し、試験に供した。試験結果を表1に示す。

〔0046〕

〔表1〕

実 施 例														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A成分 (wt %)	90	70	50	30	10	50	50	50	70	70	50	40	40	50
PP														
B成分 (wt %)						50					10	20	30	
B 1-1 VLDPE														
B 1-2 LDPE														10
B 1-3 LDPE														20
B 2 EVA						50								
B 3 EEA	10	30	50	70	90				30	30	40	40	30	20
B 4 EPM														
C成分														
C 1 MAnLL (wt %)	5	5	5	5	5	5	5	5			5	5	5	5
(10 ⁻² g当量/g)	(9.2)	(9.2)	(9.2)	(9.2)	(9.2)	(9.2)	(9.2)	(9.2)			(9.2)	(9.2)	(9.2)	(9.2)
C 2 MAnLL (wt %)										5				
(10 ⁻² g当量/g)										(5.2)				
D成分														
D 1 E-GMA (wt %)									5					
(10 ⁻² g当量/g)									(7.6)					
(E)成分 (wt %)														
Mg(OH) ₂	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Al(OH) ₃														
NFR (g/10min)	9.21	9.25	9.27	9.22	9.24	9.20	9.21	9.23	9.24	9.28	9.22	9.23	9.21	9.22
YTS (kg/cm ²)	137	135	130	128	125	128	128	129	133	127	129	129	130	131
UTS (kg/cm ²)	120	123	125	127	130	126	130	123	135	128	126	123	124	127
UEL (%)	400	420	440	450	480	420	460	440	420	480	420	420	440	450
0.1,	26.2	26.2	25.3	25.1	26.0	26.1	25.3	26.1	26.0	25.7	26.1	25.8	25.9	26.0
相率硬化 (mp)	38	50	57	35	34	50	42	40	41	58	52	49	51	50
加熱変形 (%)	4.5	5.2	5.5	4.3	4.0	4.8	4.5	4.9	4.7	4.8	5.3	5.7	5.4	5.8

【0047】(比較例1) B) 成分として実施例1で使用したEEA100重量部に(11)成分の無機系難燃剤100重量部を配合したものを実施例1と同様にして評価した結果を表2に示した。

(比較例2) B) 成分として実施例1で使用したEEA100重量部にC) 成分のMAnLL5重量部と(11)成分の無機系難燃剤100重量部を配合した組成物を実施例1と同様にして評価した結果を表2に示した。

(比較例3) B) 成分としてVLDPEを用いた以外は比較例2と同様にして評価した結果を表2に示した。

(比較例4) B) 成分としてEVAを用いた以外は比較例2と同様にして評価した結果を表2に示した。

(比較例5) B) 成分としてEPMを用いた以外は比較例2と同様にして評価した結果を表2に示した。

(比較例6) A) 成分のPP95重量%とB) 成分として実施例1で使用したEEA5重量%とからなる重合体

成分100重量部にC)成分のMANLL5重量部と
(I I)成分の無機系難燃剤100重量部を配合した組
成物を実施例1と同様にして評価した結果を表2に示し
た。

(比較例7) A)成分のPP50重量%とB)成分とし
て実施例1で使用したEEA50重量%とからなる重合
体成分100重量部にC)成分のMANLL5重量部と
(I I)成分の無機系難燃剤20重量部を配合した組成
物を実施例1と同様にして評価した結果を表2に示し *

*た。

(比較例8) A)成分のPP50重量%とB)成分とし
て実施例1で使用したEEA50重量%とからなる重合
体成分100重量部にC)成分のMANLL5重量部と
(I I)成分の無機系難燃剤20重量部を配合した組
成物を実施例1と同様にして評価した結果を表2に示し
た。

【0048】

【表2】

	比 較 例							
	1	2	3	4	5	6	7	8
A成分 (wt%) PP						95	50	50
B成分 (wt%) B 1 VLDPE B 2 EVA B 3 EEA B 4 EPM			100	100	100	5	50	50
C成分 C 1 MANLL (wt部) (10 ⁻⁷ g当量/g)		5 (9.2)	5 (9.2)	5 (9.2)	5 (9.2)	5 (9.2)	5 (9.2)	5 (9.2)
(II) 成分 Mg(OH) ₂	100	100	100	100	100	100	20	220
MFR (g/10min)	0.40	0.23	0.25	0.31	0.40	0.35	0.44	0.08
YTS (kg/cm ²)	95	100	102	108	100	134	132	133
UTS (kg/cm ²)	90	130	131	130	90	85	130	95
UEL (%)	300	550	560	500	110	90	480	90
O.I.	28.0	28.1	28.5	25.5	24.5	24.7	19.8	30.5
耐摩耗性 (mg)	200	190	195	190	180	39	43	48
加熱変形 (%)	15.2	14.0	13.8	12.5	15.0	4.3	4.7	7.8

【0049】

【発明の効果】 上述のように、本発明の耐摩耗性難燃組
成物は、A)成分の炭素数3～12の α -オレフィン
(共)重合体と、B)成分のエチレン(共)重合体また
はゴムとを特定配合比で含む重合体成分(I)と(I
I)成分の無機系難燃剤からなる耐摩耗性難燃組成物で
あって、重合体成分(I)に特定の官能基を特定量含有

させたことにより、高難燃性を保持しつつ、可撓性、機
械的強度、耐摩耗性、耐熱性の向上が図れたものであ
る。特にA)成分は、結晶性樹脂から構成されるため、
耐熱性、耐摩耗性の向上に寄与し、B)成分は、(I
I)成分の無機系難燃剤の受容性を増大せしめ、機械的
強度、可撓性を低下させることなく、難燃効果高める
ことができ、該官能基は重合体成分(I)と無機系難燃

剤もしくは無機充填剤とをカップリングさせる役割を果たし、相互の相溶性を高め、機械的強度、加工性、耐摩耗性等を改良する上、燃焼時にはチャー（炭化層）の形成に寄与して樹脂のドリップングを防止し、自消化させる役割も有している。このように本発明の耐摩耗性樹脂組成物は、高度の難燃性を有するとともに、燃焼時にハロゲンガスなどの有毒ガスの発生がなく、耐摩

耗性および耐熱性にすぐれ、かつ安全性、可燃性、機械的特性、耐薬品性、電気的特性などにもすぐれているので、フィルム、シート、パイプ等の押出成形品あるいは射出成形品等の成形用途向けや、電線、ケーブル向け等として利用され、繊維、電気、電子、自動車、船舶、航空機、建築、土木等の諸分野で活用されるものであり、産業上の利用価値が大きい。